

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-148414

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/02  
G08J 7/04  
G02F 1/1335  
// C08L 1:12

(21)Application number : 2000-342072

(71)Applicant : DAICEL CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 09.11.2000

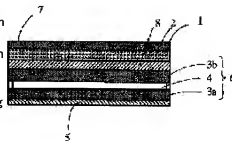
(72)Inventor : TAKAHASHI KEIJI  
NISHIDA YOSHIYUKI  
OMURA MASAYA

(54) LIGHT SCATTERING SHEET AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflective liquid crystal display using a light scattering sheet and capable of clear display.

SOLUTION: A mixed solution containing plural polymers (e.g. cellulose acetates) different from each other in refractive index is applied to an optically isotropic transparent base, the solvent is evaporated and a co-continuous phase structure is formed by spinodal decomposition to obtain the objective light scattering sheet. This light scattering sheet isotropically scatters incident light and transmitted light has the maximum value of intensity of scattered light at 2-40° of scattering angle. Transmitted light is therefore scattered with high directivity. The reflective liquid crystal display device has a liquid crystal cell 6 containing a sealed liquid crystal, a reflecting means 5 disposed behind the liquid crystal cell, the light scattering sheet 2 disposed in front of the liquid crystal cell 6 and a polarizing plate 1 disposed in front of the light scattering sheet.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-148414

(P2002-148414A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
C 0 8 J 7/04	C E P	C 0 8 J 7/04	C E P Z 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	4 F 0 0 6
// C 0 8 L 1:12		C 0 8 L 1:12	

審査請求 未請求 請求項の数15 ○ L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-342072(P2000-342072)

(22) 出願日 平成12年11月9日 (2000.11.9)

(71) 出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社

大阪府堺市東区1番地

(72) 発明者 高橋 喜司

兵庫県姫路市余部区上余部 ダイセル

上余部アパート438号

(72) 発明者 西田 善行

千葉県流山市加一丁目12番地の1 パーク

サイドコート307

(72) 発明者 大村 雅也

兵庫県姫路市網干区新在家340

(74) 代理人 100090686

弁理士 飯田 充生

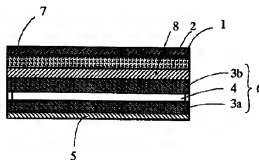
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 光散乱シートおよび液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 光散乱シートを用い、鮮明に表示可能な反射型液晶表示装置を得る。

【解決手段】 互いに屈折率の異なる複数のポリマー（セルロースアセテートなど）を含む混合液を、光学的に等方性の透明支持体に塗布し、溶媒を蒸発させ、スピノーダル分解により共連続相構造を形成させ、光散乱シートを得る。この光散乱シートは入射光を等方的に散乱させ、透過光は、散乱角2〜40°に散乱光強度の極大値を有している。そのため、透過光は高い指向性で散乱する。反射型液晶表示装置は、液晶が封入された液晶セル6と、この液晶セルの後方に配設された反射手段5と、前記液晶セル6の前方に配設された光散乱シート2と、この光散乱シートよりも前方に配設された偏光板1とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに屈折率が異なる複数のポリマーで構成され、かつ少なくとも共連続相構造を有する光散乱層で構成された光散乱シートであって、共連続相構造が、複数のポリマーを含む液相からのスピノーダル分解により形成されている光散乱シート。

【請求項 2】 入射光が等方的に散乱し、かつ透過散乱光が散乱角  $2 \sim 4^\circ$  に散乱光強度の極大値を有するとともに、全光透過率が  $70 \sim 100\%$  である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 3】 共連続相の平均相間距離が  $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$  である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 4】 複数のポリマーの屈折率の差が  $0.01 \sim 0.2$  である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 5】 スチレン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、シリコン系樹脂、セルロース誘導体、およびゴム又はエラストマーから選択された複数のポリマーで構成されている請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 6】 非結晶性であるとともに共通溶媒に可溶な複数のポリマーで構成されている請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 7】 複数のポリマーのうち、少なくとも 1 つのポリマーがセルロースエステル類である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 8】 複数のポリマーが第 1 のポリマーと第 2 のポリマーとで構成され、第 1 のポリマーと第 2 のポリマーとの割合が前者/後者  $= 1/0.9 \sim 9/0.1$  (重量比) である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 9】 透明支持体と、この透明支持体の少なくとも一方の面に環覆された光散乱層とで構成されている請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 10】 透明支持体が光学的に等方性である請求項 9 記載の光散乱シート。

【請求項 11】 透明支持体が、セルロースアセテートフィルムである請求項 9 記載の光散乱シート。

【請求項 12】 互いに屈折率が異なる複数のポリマーを含む混合液から溶媒を蒸発させ、スピノーダル分解により共連続相構造を形成する光散乱シートの製造方法。

【請求項 13】 混合液を透明支持体に塗布し、混合液の溶媒を蒸発させ、共連続相構造を形成する請求項 11 記載の光散乱シートの製造方法。

【請求項 14】 液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ入射光を反射するための反射手段と、この反射手段よりも前方に配設された請求項 1 記載の光散乱シートとを備えている反射型液晶表示装置。

【請求項 15】 液晶セルの前方に偏光板が配設され、

前記液晶セルと偏光板との間に請求項 1 記載の光散乱シートが配設されている請求項 14 記載の反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置（特に反射型液晶表示装置）において、高輝度の画面を表示するために有用な透過型光散乱シート（フィルム）およびその製造方法、並びに前記光散乱シートを用いた反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、インターネットなどの情報通信のインフラストラクチャーの整備、コンピュータと通信機器の融合による情報のネットワーク化が進んでいる。ネットワーク化により、情報のアクセスは時間と場所の制約を受けなくなる。このようなネットワークを効率的に利用するため、PDA (Personal Digital Assistant) などの携帯情報端末が開発されている。また、ノート型パーソナルコンピュータ (パソコン) に代えて、さらに薄型で軽量のモバイル型パソコンの開発が進められている。

【0003】 これらの携帯型情報通信機器は可搬性が求められるため、バッテリー駆動時間の長時間化と、通信機器の薄型化・小型化とを両立する必要がある。従って、これら携帯型情報通信機器に用いるディスプレイは、薄型・軽量であり、かつ低消費電力性であることが求められる。特に、低消費電力性を達成するため、従来のバックライトを用いる液晶表示装置に代えて、自然光を利用して表示部を明るくする方法が検討されている。このようなディスプレイとして最も有望視されているのは反射型液晶表示装置である。特に、今後のマルチメディアの進歩に伴う情報の多様化に対応するため、大画面でカラー及び高画質表示（高精細表示）が可能であるとともに、安価な反射型液晶表示装置が求められている。

【0004】 反射型液晶表示装置を構成する液晶表示素子としては、TN 型 (Twisted Nematic 型) や STN 型 (Super Twisted Nematic 型) などの種々の素子が知られているが、カラー表示と高精細表示には、偏光板を利用するタイプ（1 枚偏光板タイプ）が有利である。例えば、液晶層を HAN (Hybrid Aligned Nematic) 配向させた R-OCB モードは低電圧、広視野角、高速応答、中間色表現、高コントラストなどの点で優れた特性を有している。

【0005】 携帯機器の大画面化に伴って画面を均一にしかも明るく表示させるためには、散乱機能は重要な要素である。すなわち、反射型液晶表示素子では、画面に明るさを付与するため、液晶層に入射する光（自然光、外部光）を効率的に取り込み、反射板で光を反射し、視認性を妨げない程度に反射光を散乱させ、全反射を防止する必要がある。また、偏光板と光散乱シートとを組み

合わせると、さらに反射効率を向上できる。なお、前記反射板としては、電極を反射板として機能させた光反射性背面電極や、電極の支持基板の外側に配設した反射板などが使用可能である。例えば、反射型液晶表示装置に関し、特開昭63-28887号公報、日本印刷学会主催のフォトアプリケーションシンポジウム'92において、液晶表示素子の基本技術や、表面凹凸の金属薄膜を背面電極（下部電極）として用いることにより全反射を防止し、表示面の視野角を拡大させた液晶表示装置が紹介されている。

【0006】しかし、反射型液晶表示装置をカラー化する場合、偏光板に加えて、カラーフィルターを用いるため、カラー表示装置では、反射光のロス割合が大きくなり、前記散乱板方式では、表示画面に十分な明るさを付与できない。特に、カラー表示装置では、散乱光を一定の方向に指向させる指向型散乱により、高い輝度を付与することが重要である。しかし、散乱反射板方式で指向性を高めるためには、反射板の凹凸部の形状及び分布を精密に制御する必要があり、コスト高となる。

【0007】また、反射光を散乱して高輝度性を付与するため、散乱反射板に代えて、透過型光散乱シートを用いた液晶表示装置も知られている。例えば、特公昭61-8430号公報にも、液晶セルのフロント側に形成された偏光層の表面に、光散乱層を積層した液晶表示装置が開示されている。しかし、透過型光散乱シートに指向性を付与するためには、ホログラムを利用して重合した樹脂シートが知られている（1998年日本液晶学会講演要旨集）が、製造方法が複雑であり、コスト高となる。

【0008】一方、低コストの光散乱シートとして、樹脂ビーズと透明樹脂とで構成され、海島構造を有する粒子分散型シートなどが知られている。例えば、特開平7-261171号公報には、液晶セル外に光散乱層を形成した表示装置として、電極板の外側表面に偏光フィルムを形成し、その偏光フィルムの表面に屈折率が異なる二種以上の樹脂が相分離状態で分散した光散乱層を形成した表示装置が開示されている。特開平7-27904号公報、特開平9-113902号公報には、プラスチックビーズと透明樹脂とで構成された海島構造を有する粒子分散型シートを、バックライトと液晶セルとの間に形成した透過型液晶表示装置が提案されている。特開平7-98452号公報には、液晶セル内に光散乱層を形成した表示装置として、電極板の電極と基板（電極支持基板）との間に分散微粒子を含有する透明樹脂層（光散乱層）を形成した表示装置が開示されている。

【0009】しかし、これらの海島構造のシートでは、透明樹脂マトリックス中に樹脂ビーズがランダムに分散しているため、原理的にはガウス分布に従って散乱光強度が分布する。従って、散乱光に指向性を付与できず、表示面の明るさを向上させることが困難である。特に、

粒子分散型シートでは、表示画面の大きな反射型液晶表示装置において、画面全体に高い輝度を付与し、鮮明に表示することが困難である。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、高い光散乱性を有するとともに透過した散乱光に指向性を付与できる光散乱シート（又はフィルム）、この光散乱シートの製造方法、並びに前記光散乱シートを用いた液晶表示装置（特に反射型液晶表示装置）を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、透過光を高い指向性で散乱できる光散乱シート、この光散乱シートの製造方法、並びに液晶表示装置（特に反射型液晶表示装置）を提供することにある。

【0012】本発明のさらに他の目的は、カラー表示であっても、高画質で鮮明に表示可能な光散乱シートとその製造方法、並びに液晶表示装置を提供することにある。

【0013】本発明の別の目的は、高輝度で高精細の表示可能な光散乱シートとその製造方法、並びに液晶表示装置を提供することにある。

【0014】本発明のさらに別の目的は、前記光散乱シートを簡便かつ低コストで製造できる方法を提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、屈折率の異なる複数の樹脂を含む混合液から溶液を蒸発させ、スピノーダル分解すると、規則性を有する実質的に等方性の共連続（bicontinuous）相構造を簡便に形成できること、このような共連続相構造を有するシートを用いると、透過光を高い指向性で散乱できることを見だし、本発明を完成した。

【0016】すなわち、本発明に光散乱シート（透過型光散乱シート）は、互いに屈折率が異なる複数のポリマーで構成され、かつ少なくとも共連続相構造を有する光散乱層で構成された光散乱シートであって、共連続相構造が、複数のポリマーを含む液相からのスピノーダル分解により形成されている。共連続相構造を有する光散乱層は、通常、等方性である。前記光散乱シートは、散乱光に指向性を付与でき、入射光等を等方的に散乱して透過させ、かつ透過散乱光は散乱角 $2 \sim 40^\circ$ に散乱光強度の極大値を有する。さらに、光散乱シートは光透過性が高く、例えば、全光線透過率は $70 \sim 100\%$ 程度である。前記共連続相の平均相分離距離は、例えば、 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度であり、複数のポリマーの屈折率の差は、 $0.01 \sim 0.2$ 程度である。

【0017】前記光散乱シートは、共連続相構造を有する光散乱層単独で構成されたシートであってもよく、この透明支持体の少なくとも一方の面に積層された光散乱

層と構成された積層シートであってもよい。積層シートにおいて、透明支持体は、通常、実質的に光学的に等方性である。

【0018】本発明の方法では、互いに屈折率が異なる複数のポリマーを含む混合液から溶媒を蒸発させ、スピノーダル分解により共連続相構造を形成する光散乱シートを製造する。この方法では、前記混合液を透明支持体に塗布し、混合液の溶媒を蒸発させ、共連続相構造を形成してもよい。

【0019】本発明には、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後に配設され、かつ入射光を反射するための反射手段と、この反射手段よりも前方に配設された前記光散乱シートとを備えている反射型液晶表示装置も含まれる。この装置において、液晶セルの前方に偏光板を配設し、前記液晶セルと偏光板との間に前記光散乱シートを配設してもよい。

【0020】なお、本明細書において「シート」とは、厚さの如何を問わず二次元的構造物を意味し、フィルムを含む意味に用いる。

【0021】

【発明の実施の形態】  
【光散乱シート】  
光散乱シート（透過型光散乱シート）を構成する光散乱層は、互いに屈折率の異なる複数のポリマーで構成され、通常、使用雰囲気（特に、約10〜30℃程度の室温下）において、少なくとも共連続相構造を有する相分離構造を形成している。そして、前記共連続相構造は、複数のポリマーを含む液相（常温で液相、例えば、混合液又は溶液）からのスピノーダル分解により形成されている。前記共連続相構造は、通常、複数のポリマーを含み、かつ常温で液相を形成する組成物（例えば、混合液又は溶液）を用い、溶媒の蒸発を経たスピノーダル分解により形成されている。このような光散乱層は、液相から形成されるため、均一で微細な共連続相構造を有している。このような透過型光散乱シートを用いると、入射光が実質的に等方的に散乱し、かつ透過散乱光に指向性を付与できる。そのため、高い光散乱性と指向性とを両立できる。

【0022】光散乱性を高めるため、複数のポリマーは、屈折率の差が、例えば、0.01〜0.2程度、好ましくは0.1〜0.15程度となるように組み合わせで使用できる。屈折率の差が0.01未満では透過散乱光の強度が低下し、屈折率の差が0.2より大きいと透過散乱光に高い指向性を付与できない。

【0023】複数のポリマーは、例えば、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、オレフィン系樹脂（脂環式オレフィン系樹脂を含む）、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリスルホン系樹脂（ポリエーテルスルホン、ポリスルホンなど）、ポリフエニレンエーテル系樹脂（2,6-キシルノールの重合

体など）、セルロース誘導体（セルロースエステル類、セルロースカーバメート類、セルロースエーテル類など）、シリコーン樹脂（ポリジメチルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサンなど）、ゴム又はエラストマー（ポリブタジエン、ポリイソプレンなどのジエン系ゴム、スチレン-ブタジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴムなど）などから適宜に組み合わせで選択できる。

【0024】スチレン系樹脂としては、スチレン系単量体の単独又は共重合体（ポリスチレン、スチレン- $\alpha$ -メチルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体など）、スチレン系単量体と他の重合性単量体（メタ）アクリル系単量体、無水マレイン酸、マレミド系単量体、ジエン類など）との共重合体などが含まれる。スチレン系共重合体としては、例えば、スチレン-アクリロニトリル共重合体（AS樹脂）、スチレンと（メタ）アクリル系単量体との共重合体【スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸共重合体など】、スチレン-無水マレイン酸共重合体などが挙げられる。好ましいスチレン系樹脂には、ポリスチレン、スチレンと（メタ）アクリル系単量体との共重合体【スチレン-メタクリル酸メチル共重合体などのスチレンとメタクリル酸メチルを主成分とする共重合体】、AS樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体などが含まれる。

【0025】（メタ）アクリル系樹脂としては、（メタ）アクリル系単量体の単独又は共重合体、（メタ）アクリル系単量体と共重合性単量体との共重合体で使用できる。（メタ）アクリル系単量体には、例えば、（メタ）アクリル酸；（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルなどの（メタ）アクリル酸C<sub>10</sub>〜アルキル；（メタ）アクリル酸フェニルなどの（メタ）アクリル酸アリール；ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどのヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート；グリシジル（メタ）アクリレート；N、N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリレート；（メタ）アクリロニトリル；トリシクロデカンなどの脂環式炭化水素基を有する（メタ）アクリレートなどが例示できる。共重合性単量体には、前記スチレン系単量体、ビニルエステル系単量体、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸などが例示できる。これらの単量体は単独で又は二種以上組み合わせで使用できる。

【0026】（メタ）アクリル系樹脂としては、例えば、ポリメタクリル酸メチルなどのポリ（メタ）アクリ

ル酸エステル、メタクリル酸メチル（メタ）アクリル酸共重合体、メタクリル酸メチル（メタ）アクリル酸エステル共重合体、メタクリル酸メチルアクリル酸エステル（メタ）アクリル酸共重合体、（メタ）アクリル酸エステルスチレン共重合体（MS樹脂など）などが挙げられる。好ましい（メタ）アクリル系樹脂としては、ポリ（メタ）アクリル酸メチルなどのポリ（メタ）アクリル酸 $C_{14}$ アルキル、特にメタクリル酸メチルを主成分（50～100重量%、好ましくは70～100重量%程度）とするメタクリル酸メチル系樹脂が挙げられる。

【0027】ビニルエステル系樹脂としては、ビニルエステル系単量体の単独又は共重合体（ポリ酢酸ビニル、ポリプロピオン酸ビニルなど）、ビニルエステル系単量体と共重合性単量体との共重合体（エチレン酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル塩化ビニル共重合体、酢酸ビニル（メタ）アクリル酸エステル共重合体など）又はそれらの誘導体が挙げられる。ビニルエステル系樹脂の誘導体には、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリビニルアセタール樹脂などが含まれる。

【0028】ビニルエーテル系樹脂としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルC<sub>4-18</sub>アルキルエーテルの単独又は共重合体、ビニルC<sub>1-18</sub>アルキルエーテルと共重合性単量体との共重合体（ビニルアルキルエーテル-無水マレイン酸共重合体など）が挙げられる。

【0029】ハロゲン含有樹脂としては、ポリ塩化ビニル、ポリブッラ化ビニリデン、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル（メタ）アクリル酸エステル共重合体、塩化ビニルデシン（メタ）アクリル酸エステル共重合体などが挙げられる。

【0030】オレフィン系樹脂には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのオレフィンの単独重合体、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレンビニルアルコール共重合体、エチレン（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン（メタ）アクリル酸エステル共重合体などの共重合体が挙げられる。脂環式オレフィン系樹脂としては、環状オレフィン（ノルボルネン、ジシクロペンタジエンなど）の単独又は共重合体（例えば、立体的に剛直なトリシクロペンタジエンなどの脂環式炭化水素基を有する重合体など）、前記環状オレフィンと共重合性単量体との共重合体（エチレンノルボルネン共重合体、プロピレンノルボルネン共重合体など）などが例示できる。脂環式オレフィン系樹脂は、例えば、商品名「アトロン(AETRON)」、商品名「ゼオネックス(ZEONEX)」などとして入手できる。

【0031】ポリカーボネート系樹脂には、ビスフェノール類（ビスフェノールAなど）をベースとする芳香族

ポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートなどの脂肪族ポリカーボネートなどが含まれる。

【0032】ポリエステル系樹脂には、テレフタル酸などの芳香族ジカルボン酸を用いた芳香族ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリC<sub>4-18</sub>アルキレンテレフタレートやポリC<sub>4-18</sub>アルキレンナフタレートなどのホモポリエステル、C<sub>4-18</sub>アルキレンアリレート単位（C<sub>4-18</sub>アルキレンテレフタレート及び/又はC<sub>4-18</sub>アルキレンナフタレート単位）を主成分（例えば、50重量%以上）として含むコポリエステルなど）が例示できる。コポリエステルとしては、ポリC<sub>4-18</sub>アルキレンアリレートの構成単位のうち、C<sub>4-18</sub>アルキレングリコールの一部を、ポリオキシC<sub>4-18</sub>アルキレングリコール、C<sub>6-18</sub>アルキレングリコール、脂環式ジオール（シクロヘキサングリコール、水添ビスフェノールAなど）、芳香環を有するジオール（フルオロフェノール類を有する9, 9-ビス（4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレン、ビスフェノールA、ビスフェノールA-アルキレンオキサイド付加体など）などで置換したコポリエステル、芳香族ジカルボン酸の一部を、フタル酸、イソフタル酸などの非対称芳香族ジカルボン酸、アジピン酸などの脂肪族C<sub>4-18</sub>ジカルボン酸などで置換したコポリエステルが含まれる。ポリエステル系樹脂には、ポリアリレート系樹脂、アジピン酸などの脂肪族ジカルボン酸を用いた脂肪族ポリエステル、ε-カプロラクタムなどのラクタムの単独又は共重合体も含まれる。好ましいポリエステル系樹脂は、通常、非結晶性コポリエステル（例えば、C<sub>4-18</sub>アルキレンアリレート系コポリエステルなど）などのように非結晶性である。

【0033】ポリアミド系樹脂としては、ナイロン46、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン11、ナイロン12などの脂肪族ポリアミド、ジカルボン酸（例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、アジピン酸など）とジアミン（例えば、ヘキサメチレンジアミン、メタキシレンジアミン）とから得られるポリアミドなどが挙げられる。ポリアミド系樹脂には、ε-カプロラクタムなどのラクタムの単独又は共重合体であってもよく、ホモポリアミドに限らずコポリアミドであってもよい。

【0034】セルロース誘導体のうちセルロースエステル類としては、例えば、脂肪族有機酸エステル（セルロースジアセテート、セルローストリアセテートなどのセルロースアセテート；セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートなどのC<sub>1-18</sub>有機酸エステルなど）、芳香族有機酸エステル（セルロースフタレート、セルロースベンジエートなどのC<sub>1-18</sub>芳香族カルボン酸エステル）、無機酸エステル類（例えば、

リン酸セルロース、硫酸セルロースなど)が例示でき、  
 酢酸・硝酸セルロースエステルなどの混合酸エステルで  
 あってもよい。セルロース誘導体には、セルロースカー  
 バメート類(例えば、セルロースフェニルカーバメート  
 など)、セルロースエーテル類(例えば、シアノエチル  
 セルロース;ヒドロキシエチルセルロース;ヒドロキシ  
 プロピルセルロースなどのヒドロキシC<sub>4</sub>アルキルセ  
 ルロース;メチルセルロース;エチルセルロースなどの  
 C<sub>2</sub>アルキルセルロース;カルボキシメチルセルロース  
 又はその塩、ベンジルセルロース、アセチルアルキル  
 セルロースなど)も含まれる。

【0035】好ましいポリマーには、例えば、スチレン  
 系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹  
 脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、脂環式  
 オレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエ  
 ステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、セルロース誘導体、シ  
 リコン系樹脂、及びゴム又はエラストマーなどが含ま  
 れる。複数のポリマーとしては、通常、非結晶性であり、  
 かつ有機溶媒(特に複数のポリマーを溶解可能な共通  
 溶媒)に可溶な樹脂が使用される。特に、成形性又は  
 製膜性、透明性や耐水性の高い樹脂、例えば、スチレン  
 系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、脂環式オレフィン系  
 樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース誘導体(セルロ  
 ースエステル類など)などが好ましい。

【0036】これらの複数のポリマーは適当に組み合わせ  
 て使用できる。例えば、複数のポリマーの組合せにお  
 いて、少なくとも1つのポリマーを、セルロース誘導  
 体、特にセルロースエステル類(例えば、セルロースジ  
 アセテート、セルローストリアセテート、セルロースア  
 セテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレ  
 ートなどのセルロースC<sub>4</sub>アルキルカルボン酸エステ  
 ル類)とし、他のポリマーと組み合わせてもよい。

【0037】ポリマーのガラス転移温度は、例えば、-  
 100℃〜250℃、好ましくは-50℃〜230℃、さ  
 らに好ましくは0〜200℃程度(例えば、50〜180  
 ℃程度)の範囲から選択できる。なお、シートの強度  
 や剛性の点から、構成ポリマーのうち少なくとも1つの  
 ポリマーのガラス転移温度は、50℃以上(例えば、70  
 ℃〜200℃程度)、好ましくは100℃以上(例  
 えば、100〜170℃程度)であるのが有利である。ポ  
 リマーの重量平均分子量は、例えば、1,000,000以下  
 (1,000,000, 1,000,000程度)、好ましくは10,000〜700,000  
 程度の範囲から選択できる。

【0038】本発明では複数のポリマーを含む液相から  
 溶媒を蒸発させてスピノーダル分解する湿式法を採用す  
 るため、原理的には複数のポリマーの相溶性の如何にか  
 わらず、実質的に等方性の共連続相構造を有する光散  
 乱層を形成できる。そのため、互いに相溶性の複数のポ  
 リマーを組み合わせ構成してもよいが、通常、スピ  
 ノーダル分解により相分離構造を容易に制御し、効率よく

共連続相構造を形成するため、非相溶性(相分離性)の  
 複数のポリマーを組み合わせる場合が多い。

【0039】複数のポリマーは、第1のポリマーと第2  
 のポリマーとの組み合わせにより構成でき、第1のポリ  
 マー及び第2のポリマーは、それぞれ単一の樹脂で構成し  
 てもよく複数の樹脂で構成してもよい。第1のポリマー  
 と第2のポリマーとの組み合わせは特に制限されない。  
 例えば、第1のポリマーがセルロース誘導体(例えば、  
 セルロースアセテートプロピオネートなどのセルロース  
 エステル類)である場合、第2のポリマーは、スチレン  
 系樹脂(ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共  
 重合体など)、(メタ)アクリル系樹脂(ポリメタクリ  
 ル酸メチルなど)、脂環式オレフィン系樹脂(ノルボル  
 ネンを単量体とする重合体など)、ポリカーボネート系  
 樹脂、ポリエステル系樹脂(前記ポリC<sub>4</sub>アルキル  
 アリレート系ポリエステルなど)などであってもよい。

【0040】第1のポリマーと第2のポリマーとの割合  
 は、例えば、前者/後者=10/90〜90/10(重  
 量比)程度、好ましくは20/80〜80/20(重量  
 比)程度、さらに好ましくは30/70〜70/30  
 (重量比)程度、特に40/60〜60/40(重量  
 比)程度である。一方のポリマーの割合が多すぎると、  
 分離した相間の体積比が偏るため、散乱光の強度が低下  
 する。なお、3以上の複数のポリマーでシートを形成す  
 る場合、各ポリマーの含有量は、通常、1〜90重量%  
 (例えば、1〜70重量%、好ましくは5〜70重量  
 %、さらに好ましくは10〜70重量%)程度の範囲か  
 ら選択できる。

【0041】本発明の光散乱シートを構成する光散乱層  
 は、少なくとも共連続相構造を有している。共連続相構  
 造とは、共連続構造や三次元的に連続又は繋がった構造  
 と称される結合があり、少なくとも2種の構成ポリマー  
 相が連続している構造(例えば、網目構造)を意味す  
 る。前記光散乱層は、少なくとも共連続相構造を有して  
 いればよく、共連続相構造と液滴相構造(独立又は孤立  
 した相構造)とが混在した構造を有していてもよい。な  
 お、スピノーダル分解において、相分離の進行に伴って  
 共連続相構造を形成し、さらに相分離を進行させると、  
 連続相が自らの表面張力により非連続化し、液滴相構造  
 (球状、真球状などの独立相の増大構造)となる。従っ  
 て、相分離の程度によって、共連続相構造と液滴相構造  
 との中間的構造、すなわち、上記共連続相から液滴相に  
 移行する過程の相構造も形成できる。本発明では、上記  
 中間的構造も共連続相構造という。なお、相分離構造が  
 共連続相構造と液滴相構造との混在構造である場合、液滴  
 相(独立ポリマー相)の割合は、例えば、30%以下  
 (体積比)、好ましくは10%以下(体積比)であって  
 もよい。共連続相構造の形状は特に制限されず、ネット  
 ワーク状、特にランダムなネットワーク状であってもよ

い。

【0042】前記共通鏡相構造は、通常、層又はシート面において異方性が低減されており、実質的に等方性である。なお、等方性は、シート面内のどの方向に対しても共通鏡相構造の平均相間距離が実質的に等しいことを意味する。

【0043】共通鏡相構造は、通常、相間距離（同一相間の距離）に規則性を有する。そのため、シートに入射した光はブラッグ反射により透過散乱光が特定方向に指向する。従って、反射型液晶表示装置に装着しても、透過した散乱光を一定の方向に指向とさせることができ、表示画面を高度に明るくすることができ、従来の粒子分散型の透過型光散乱シートでは解決できなかった問題点、すなわち、パネルへの光源（例えば、蛍光灯など）の映り面を回避できる。

【0044】光散乱シートにおいて共通鏡相の平均相間距離は、例えば、 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ （例えば、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ ）、好ましくは $1 \sim 15 \mu\text{m}$ （例えば、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ ）程度である。平均相間距離が小さすぎると、高い散乱光強度を得ることが困難であり、平均相間距離が大きすぎると、透過散乱光の指向性が低下する。

【0045】なお、共通鏡相の平均相間距離は、光散乱層又は光散乱シートの顕微鏡写真（透過型顕微鏡、位相差顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡など）から算出することができる。また、後述する散乱光の指向性の評価法と同様の方法により、散乱光強度が極大になる散乱角度 $\theta$ を測定し、下記のブラッグ反射条件の式より共通鏡相の平均相間距離 $d$ を算出してもよい。

$$\text{【0046】 } 2d \sin(\theta/2) = \lambda$$

（式中、 $d$ は共通鏡相の平均相間距離、 $\theta$ は散乱角度、 $\lambda$ は光の波長を示す）

前記共通鏡相構造を有する光散乱シートを用いると、高い光透過散乱性が得られるだけでなく、透過した散乱光を高度に指向できる。散乱光の指向性は、例えば、図2に示すように、酢酸ビニル系粘着剤1により偏光板11と光散乱シート12とをラミネートする13とが順次積層された積層シート、ガラス板（厚さ1mm）13、及びアルミニウム反射板15を積層した反射型LCDモデル装置を用いて測定できる。このモデル装置において、偏光板11はフロント側に位置し、アルミニウム反射板15は背面側に位置する。すなわち、レーザー光照射装置（NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS）20により、この反射型LCDモデル装置のフロント面に対して垂直方向にレーザー光を照射することにより、散乱角度 $\theta$ 1での反射光の強度を検出器21で検出し、反射光の強度分布（散乱光の分布）を測定できる。 $\theta 1 = 0^\circ$ を中心としてガウス分布を示す光散乱シートに比べ、本発明の透過型光散乱シートを用いると、散乱光は特定の方向（例えば、散乱角 $\theta 1 = 1 \sim 60^\circ$ （例えば、 $2 \sim 40^\circ$ ）、好ましくは $5 \sim 30^\circ$ 、さらに好ましくは $10 \sim 20^\circ$

に強い極大分布を示し、指向性を示す。

【0047】前記モデル装置を利用して、斜め方向からの入射光による表示面の明るさは、例えば、図3に示す装置を利用して評価できる。すなわち、レーザー光照射装置（NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS）20により、反射型LCDモデル装置のフロント面に対して、角度 $\theta$ 2の斜め方向からレーザー光を照射し、フロント面から垂直方向に射出する反射光の強度を検出器21で検出することにより、斜め入射による反射光の強度を測定できる。

【0048】さらに、光散乱シートにおいて、光散乱強度と散乱角度との関係は、図4（散乱光の強度の測定方法を説明するための概略図）に示す装置を用いて測定できる。すなわち、光散乱シート12の背面に配設されたレーザー光照射器（NIHON KAGAKU ENG NEO-20MS）20から、光散乱シート12に向けてレーザー光を照射する。レーザー光は、光散乱シート12で拡散されながら透過し、光散乱シート12の正面から射出する。散乱角 $\theta$ 3での透過散乱光の強度を検出器21で検出することにより、散乱光の強度を測定できる。このような測定装置としては、例えば、レーザー光散乱自動測定装置（日本科学エンジニアリング（株）製）を用いることができる。

【0049】光散乱シートの全光線透過率（透明度）は、例えば、 $70 \sim 100\%$ 程度、好ましくは $80 \sim 100\%$ 程度、さらに好ましくは $90 \sim 100\%$ 程度である。なお、全光線透過率は、日本電産工業（株）製のヘイズメーター（NDH-300A）により測定できる。

【0050】なお、光散乱シートは、光散乱層単独で形成してもよく、透明支持体（基材シート又はフィルム）と、この透明支持体の少なくとも一方の面に積層された光散乱層とで構成された積層シートであってもよい。

【0051】透明支持体（基材シート）を構成する樹脂としては、前記光散乱層と同様の樹脂が使用できる。好ましい透明支持体を構成する樹脂としては、例えば、セルロース誘導体（セルロースアセテート（TA）、セルロースジアセテートなどのセルロースアセテートなど）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブレンテレフタレート（PBT）、ポリアリレート系樹脂など）、ポリスルホン系樹脂（ポリスルホン、ポリエーテルスルホン（PES）など）、ポリエーテルケトン系樹脂（ポリエーテルケトン（PEK）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）など）、ポリカーボネート系樹脂（PC）、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、環状ポリオレフィン系樹脂（アトロン（ARTON）、ゼオネックス（ZEONEX）など）、ハロゲン含有樹脂（塩化ビニリデンなど）、（メタ）アクリル系樹脂、スチレン系樹脂（ポリスチレンなど）、ビニルエステル又はビニルアルコール系樹脂（ポリビニルアルコールなど）などが挙げられる。透明支持体は1軸又は2軸延伸されていてもよいが、光学的に等方性であるのが好ましい。好ま



しい透明支持体は、低屈折率の支持シート又はフィルムである。光学的に等方性の透明支持体には、未延伸シート又はフィルムが例示でき、例えば、ポリエステル(PET、PBTなど)、セルロースエステル類、特にセルロースアセテート類(セルロースジアセテート、セルローストリアセテートなどのセルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートなどのセルロースアセテートC<sub>n</sub>、有機酸エステル)などで形成されたシート又はフィルムが例示できる。

【0052】光散乱層又は光散乱シートの厚さは、例えば、0.5~300 $\mu$ m、好ましくは1~100 $\mu$ m(例えば、10~100 $\mu$ m)、さらに好ましくは1~50 $\mu$ m(例えば、5~50 $\mu$ m、特に10~50 $\mu$ m)程度であってもよい。シート厚みが薄すぎると、散乱光の強度が低下し、シート厚みが大きすぎると、散乱性が強くなりすぎ、指向性が低下する。また、反射型液晶表示装置に適用した場合に、装置の厚みや重量が増加するとともに、表示ボケが生じ、表示画面の精細性が低下する。なお、ポリマーの屈折率の差が小さい場合、シート厚みが大きい方が好ましく、反対に屈折率の差が大きい場合、シート厚みが小さい方が好ましい。なお、光散乱シートを透明支持体と光散乱層とで構成する場合、光散乱層の厚みは、例えば、1~100 $\mu$ m程度、好ましくは5~50 $\mu$ m程度、さらに好ましくは10~30 $\mu$ m程度であってもよい。

【0053】なお、共通連続相構造を有する光散乱層又は光散乱シートは、必要により、液晶表示装置を構成する部材(特に光学的部材)、例えば、液晶画像をカラー化、高精細化するための偏光板や位相遅延板などの部材に積層してもよい。

【0054】なお、光散乱シートは、種々の添加剤、例えば、安定化剤(酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤など)、可塑剤、着色剤(染料や顔料)、難燃剤、帯電防止剤、界面活性剤などを含有してもよい。また、光散乱シートの表面には、必要により、種々のコーティング層、例えば、帯電防止層、防曇層、難型層などを形成してもよい。

【0055】〔光散乱シートの製造方法〕本発明の光散乱シート(透過型光散乱シート)は、逆式スピノーダル分解法、すなわち、互いに屈折率が異なる複数のポリマーを含む混合液から溶媒を蒸発させ、スピノーダル分解により実質的に等方性の共通連続相構造を形成することにより製造できる。より具体的には、光散乱層単独で形成された光散乱シートは、剥離性支持体に前記混合液を流延し、混合液中の溶媒を蒸発させることにより、スピノーダル分解させて相分離を誘起させ、共通連続相構造を有する光散乱層を形成して固定化し、剥離性支持体から光散乱層を剥離することにより得ることができる。また、前記透明支持体(透明基材シート)と光散乱層とで構成

された光散乱シートは、透明支持体に前記混合液を塗布し、混合液中の溶媒を蒸発させることにより、スピノーダル分解させて相分離を誘起させ、共通連続相構造を形成して固定化する方法、接着などのラミネート法を利用して、透明支持体(透明基材シート)に前記光散乱層を積層する方法などにより得ることができる。

【0056】前記複数のポリマーを含む混合液は、分散液などであってもよいが、通常、共通溶媒に溶解させた溶液(特に均一溶液)として使用される。本発明では、スピノーダル分解において湿式法を採用するため、原理的には構成ポリマーの相溶性の如何にかかわらず、前記共通連続相構造を有する光散乱層を形成できる。従って、乾式スピノーダル分解法を適用できないポリマー系、例えば、構成ポリマーの分解温度以下の温度での溶解により相溶性を示さない構成ポリマーに特に有効に適用できる。前記共通溶媒は、ポリマーの種類及び溶解性に応じて、各ポリマーを溶解可能な溶媒から選択でき、例えば、水、アルコール類(エタノール、イソプロパノール、ブタノール、シクロヘキサノールなど)、脂肪族炭化水素類(ヘキサンなど)、脂環式炭化水素類(トルエン、キシレンなど)、芳香族炭化水素類(クロロベンゼン、ジクロロエタンなど)、エステル類(酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなど)、エーテル類(ジオキサン、テトラヒドロフランなど)、ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど)、セロソルブ類(メチルセロソルブ、エチルセロソルブなど)、セロソルブアセテート類、スルホキシド類(ジメチルスルホキシドなど)、アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど)などが例示でき、溶媒は混合溶媒であってもよい。

【0057】前記混合液を流延又は塗布した後、溶媒の沸点よりも低い温度(例えば、溶媒の沸点よりも1~20℃、好ましくは5~50℃、特に10~50℃温度低い温度)で溶媒を蒸発させることにより、複数のポリマーの相分離を誘起させてスピノーダル分解することができ、溶媒の蒸発は、通常、乾燥、例えば、溶媒の沸点に応じて、30~100℃、好ましくは40~80℃程度の温度で乾燥させることにより行うことができる。

【0058】混合液中の溶質(ポリマー)の濃度は、相分離が生じるポリマー濃度及び流延性やコーティング性などを損なわない範囲で選択でき、例えば、1~40重量%、好ましくは2~30重量%(例えば、2~20重量%)、さらに好ましくは3~15重量%程度であり、通常、5~25重量%程度である。ポリマー濃度が高いと相分離のコントロールが困難となり、ポリマー濃度が低すぎると流延又はコーティング性が低下しやすい。

【0059】スピノーダル分解により形成された共通連続相構造は、固化又は構成ポリマーのガラス転移温度以下(例えば、主たるポリマーのガラス転移温度以下)に冷

知することにより固定化できる。

【0060】このような方法では、溶媒の蒸発によるスピノダル分解を利用するため、高温での熱処理が不要であり、溶媒の除去・乾燥という簡単な操作で連続結構造を形成できる。

【0061】なお、透明支持体に前記混合液を塗布すると、溶媒の種類によっては透明支持体が溶解又は膨潤する場合がある。例えば、トリアセチルセルロースフィルムに、複数の樹脂を含有する塗布液（均一溶液）を塗布すると、溶媒の種類によって、トリアセチルセルロースフィルムの塗布面が溶出・侵食若しくは膨潤する場合がある。このような場合、透明支持体（トリアセチルセルロースフィルムなど）の塗布面に予め耐溶剤性コーティング剤を塗布し、光学的に等方性の耐溶剤性コーティング層を形成するのが有用である。このようなコーティング層は、例えば、AS樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂（ポリビニルアルコール、エチレン・ビニルアルコール共重合体など）などの熱可塑性樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、紫外線硬化型樹脂などの硬化性樹脂、ハードコート剤などを用いて形成できる。

【0062】なお、複数のポリマーを含む混合液又は塗布液を透明支持体に塗布する場合、透明支持体の種類に応じて、透明支持体を溶解・侵食若しくは膨潤しない溶媒を選択してもよい。例えば、透明支持体としてトリアセチルセルロースフィルムを用いる場合、混合液又は塗布液の溶媒として、例えば、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトンなどを用いると、フィルムの性質を損なうことなく、連続結構造の光散乱層を形成できる。

【0063】〔反射型液晶表示（LCD）装置〕本発明の透過型光散乱シートは、反射手段を備えた反射型液晶表示装置、特に反射手段と偏向手段とを備えた反射型液晶表示装置に適用できる。例えば、液晶表示装置は、1つの偏光板を用いた偏光板1枚方式の反射型LCD装置に限らず、異なる偏光性を有する2つの偏光板を用いた偏光板2枚方式の反射型LCD装置であってもよい。偏光板1枚方式の反射型LCD装置は、例えば、1枚の偏光板と、種々のモード（ツイストネマチック液晶を用いたモード、R-OCB（Optically Compensated Bend）モード、平行配向モードなど）とを組み合わせた反射型LCD装置であってもよい。

【0064】さらに、本発明の光散乱シートは、カイラルネマチック液晶の波長選択反射特性を利用した反射型LCD装置にも適用できる。

【0065】図1は反射型LCD装置の一例を示す縦断断面図である。このLCD装置は、一対の透明基板（ガラス板、プラスチックなど）3a、3bの間に封入された液晶（液晶層など）4を備えた液晶セル6と、この液晶セルを構成する透明基板3のうち一方の透明基板（背面基板）3aに積層された反射手段（例えば、鏡面反射

板などの反射層）5と、カラー表示のためのカラー化手段（カラーフィルターなど）8を介して、液晶セル6の他方の透明基板（フロント基板）3bに積層された光散乱シート2と、この光散乱シートに積層され、かつ前記反射手段5により反射された反射光を偏向するための偏光手段（偏光板などの偏向層）7とで構成されている。前記一対の透明基板3a、3bの対向面には、透明電極（図示せず）が形成されている。

【0066】このような反射型LCD装置において、観察者側のフロント面7から入射した光（入射光）は光散乱シートを透過して拡散され、反射手段5により反射され、反射光は光散乱シート2を透過して再度拡散される。特に、透過した散乱光は指向性を有している。そのため、前記光散乱シート2を有する反射型LCD装置では、高い光散乱性で反射光を散乱できるとともに、反射光の強度を所定の方向に指向させることができる。従って、表示画面を明るくできるとともに、カラー表示であっても十分な明るさを確保でき、カラー表示タイプの反射型LCD装置において鮮明なカラー画像を表示できる。

【0067】なお、液晶表示装置において、液晶セルの後方に入射光を反射するための反射手段が設けられ、この反射手段よりも前方に光散乱シートが配設されている限り、連続結構造を有する光散乱シートの配設位置は特に限定されない。また、前記偏光板は光の光路（入射路及び反射路）に配設されていなくても、偏光手段と光散乱シートとの配設位置も特に制限されず、偏光手段の前方に光散乱シートを配設してもよい。好ましい態様では、偏光手段により表示面を明るくすると、液晶セルの前方に偏光板が配設され、前記液晶セルと偏光板との間に光散乱シートが配設されている。

【0068】反射手段は、アルミニウム蒸着膜などの薄膜で形成することができ、透明基板、カラーフィルター、光散乱シート、偏光板は、粘着剤層などを利用して積層してもよい。すなわち、本発明の光散乱シートは、他の機能層（偏光板、位相差板、光反射板、透明導電層など）と積層して使用してもよい。なお、反射型LCD装置でモノクロ表示する場合、前記カラーフィルターは必ずしも必要ではない。

【0069】また、TFT型の液晶表示素子の場合には必ずしも必要ではないものの、STN（Super Twisted Nematic）液晶表示装置では、位相差板を配設してもよい。位相差板は、適当な部位、例えば、フロント透明基板と偏光板との間に配設してもよい。このような装置において、光散乱シートは偏光板と位相差板との間に配設してもよく、フロント透明基板と位相差板との間に配設してもよい。

【0070】本発明の光散乱シートを用いると、反射光に高い散乱性と指向性を付与できるため、液晶表示面の視認性を向上できる。そのため、反射型LCD装置

は、例えば、パーソナルコンピュータ（パソコン）、ワードプロセッサ、液晶テレビ、時計、電卓などの電気製品の表示部に幅広く利用できる。特に、携帯型情報機器の液晶表示装置に好適に利用できる。

#### 【0071】

【発明の効果】本発明によると、液相からのスピノーダル分解により、低コストで実質的に等方性の共連続相構造を有する透過型光散乱シートを製造できる。この透過型光散乱シートを用いると、反射光に拡散性のみならず高い指向性を付与できる。そのため、カラー表示装置であつても反射型液晶表示装置の表示面を高度に明るくできる。

#### 【0072】

【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

#### 【0073】実施例 1

セルロースアセテートプロピオネート（アセチル化度＝2.5%、プロピル化度＝4.6%、ポリスチレン換算数平均分子量75000；イーストマン社製、CAP-482-20）3.6重量部と、コポリエステル（フルオレン変性ポリエステル、OPET；鐵紡（株）製、OP7-40）2.4重量部とをテトラヒドロフラン（THF）9.4重量部に溶解した。この溶液を、ワイヤバー#24を用いてトリアセチルセルロースフィルム上に流延した後、60℃のオープン内で2分間放置し、THFを蒸発させて厚さ約2μmのコート層を形成させた。透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートは共連続相構造を有していた。JISK7105に準拠して、ヘイズメーター（日本電色工業（株）製、NDH-300A）を用いてシートの全光線透過率を測定したところ、91%であった。

#### 【0074】実施例 2

セルロースアセテートプロピオネート（アセチル化度＝2.5%、プロピル化度＝4.6%、ポリスチレン換算数平均分子量75000；イーストマン社製、CAP-482-20）4.2重量部と、コポリエステル（フルオレン変性ポリエステル、OPET；鐵紡（株）製、OP7-40）2.8重量部とをTHF9.3重量部に溶解した。この溶液を、ワイヤバー#24を用いてトリアセチルセルロースフィルム上に流延した後、60℃のオープン内で2分間放置し、THFを蒸発させて厚さ約2μmのコート層を形成させた。透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートは共連続相構造を有していた。また、全光線透過率を測定したところ、91%であった。

#### 【0075】実施例 3

セルロースアセテートプロピオネート（アセチル化度＝2.5%、プロピル化度＝4.6%、ポリスチレン換算数平均分子量25000；イーストマン社製、CAP-482-0.6）3重量部と、スチレンアクリロニトリル共重合体

（アクリロニトリル含量33.3重量%、数平均分子量3万；テクノポリマー（株）製、2602F）2重量部とをアセトン95重量部に溶解した。この溶液を、ワイヤバー#20を用いて、ポリビニルアルコールで予めコートしたトリアセチルセルロースフィルム上に流延した後、室温で3分間放置し、アセトンを蒸発させて厚さ約2μmのコート層を形成させた。透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートは共連続相構造を有していた。全光線透過率を測定したところ、83%であった。

#### 【0076】実施例 4

セルロースアセテートプロピオネート（アセチル化度＝2.5%、プロピル化度＝4.6%、ポリスチレン換算数平均分子量75000；イーストマン社製、CAP-482-20）5重量部と、スチレンアクリロニトリル共重合体（アクリロニトリル含量33.3重量%、数平均分子量5.6万；テクノポリマー（株）製、SAN-T）4重量部とをアセトン91重量部に溶解した。この溶液を、ワイヤバー#20を用いて、ポリビニルアルコールで予めコートしたトリアセチルセルロースフィルム上に流延した後、室温で3分間放置し、アセトンを蒸発させて厚さ約2μmのコート層を形成させた。透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートは共連続相構造を有していた。全光線透過率を測定したところ、81%であった。

#### 【0077】比較例 1

セルロースアセテート（ダイセル化学工業（株）製、LT-105）70重量部を塩化メチレン/メタノール混合溶媒（9/1；重量比）90重量部に溶解した。溶液に架橋ポリメタクリル酸メチル（PMMA）系微粒子（積水化学工業（株）製、MBX-2）30重量部を混合し、流延、キャストし、5.0μmのシートを得た。得られたシート透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートはランダムな液滴相構造を有していた。液滴直径の平均値は3.0μmであった。また、シートの全光線透過率は92%であった。

#### 【0078】【散乱特性の評価】

（1）光散乱シートの透過散乱特性：実施例1～4及び比較例1で得られた光散乱シートに対して、図4に示すように、垂直方向から光を入射させ、光散乱強度と散乱角度との関係を、レーザー光散乱自動測定装置（日本科学エンジニアリング（株）製）を用いて測定した。

【0079】測定結果を図5に示す。図5から明らかなように、ランダムな液滴相構造が分布する比較例1のシートではガウス分布型の散乱光強度を示すのに対して、実施例のシートは、特定角度（実施例1では約21°、実施例2では約12°、実施例3では約29°、実施例4では約13°）に散乱光が指向している。

【0080】（2）表示明るさ：実施例1～4及び比較例1で得られた光散乱シートを用い、図3に示す反射型LCDモデル装置を作製し、図3に示すように、フロント面に対して斜め上方から入射角度（散乱角度62°）で

スポットライト白色光を照射し、フロント面から垂直方向に出射する反射光の強度を測定した。入射角度（散乱角度  $\theta$  2）での垂直方向の反射光の強度を以下の基準に従って評価した。結果を表1に示す。

【0081】

\*◎：非常に明るい

○：明るい

△：普通～暗い

【0082】

\* 表1

散乱角度 $\theta$ 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
10°	△	○	○	○	○
15°	○	○	○	◎	○
20°	◎	◎	○	○	△
25°	○	○	○	○	△
30°	○	△	○	○	△

【0083】表1から明らかなように、実施例1～4の透過型光散乱シートは特定の散乱角度に対する反射光の強度が強く、高い指向性を有していることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】図2は光散乱シートの指向性の評価方法を説明するための概略図である。

【図3】図3は斜め入射による反射光強度の測定方法を説明するための概略図である。

※【図4】図4は光散乱シートでの透過散乱光の強度の測定方法を説明するための概略図である。

20 散乱角度の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

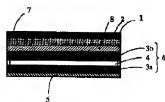
1…偏光板

2…光散乱シート

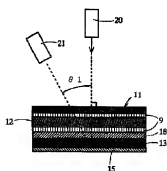
5…反射板

6…液晶セル

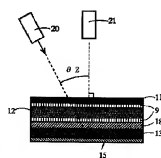
【図1】



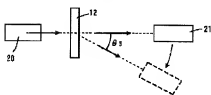
【図2】



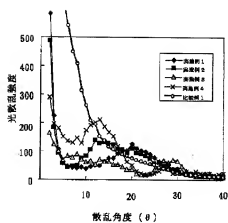
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 BA08 BA14 BA20  
 2H091 FA06X FA06Z FA14Z FA31X  
 FA31Z FB02 FB12 FC01  
 FD01 FD06 LA12 LA16 LA18  
 4F006 AA02 AB03 AB05 AB13 AB16  
 AB17 AB20 AB23 AB24 AB35  
 AB38 AB39 BA14 BA15 CA05